

The Delphion Integrated View

Buy Now: ☒ PDF | [File History](#) | [Other choices](#)

Tools: Add to Work File: [Create new Work File](#)

View: [INPADOC](#) | Jump to: [Top](#) Go to: [Derwent](#)

[Email this to a friend](#)

⌘ Title: **JP2002060719A2: ADHESIVE SILICONE RUBBER COMPOSITION AND SEMICONDUCTOR DEVICE**

[[Derwent Title](#)]

⌘ Country: **JP Japan**

⌘ Kind: **A2 Document Laid open to Public inspection**

⌘ Inventor: **TAKITA KENICHI;**

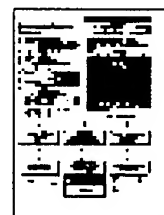
⌘ Assignee: **SHIN ETSU CHEM CO LTD**

[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)

⌘ Published / Filed: **2002-02-26 / 2000-08-21**

⌘ Application Number: **JP2000000249381**

⌘ IPC Code: **Advanced: C08G 77/50; C09J 183/05; C09J 183/07; H01L 21/52;
Core: C08G 77/00; C09J 183/00; H01L 21/02;
IPC-7: C08G 77/50;
C09J 183/05;
C09J 183/07;
H01L 21/52;**



[View Image](#)

1 page

⌘ Priority Number: **2000-08-21 JP2000000249381**

⌘ Abstract: **PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an adhesive silicone rubber composition which has good adhesive property between semiconductor chips and attached members, does not deteriorate the adhesive performance with the passage of time, does not cause troubles such as the deterioration of adhesive reliability between semiconductor chips/bonding wires or between the bonding wires/lead frame, the deterioration of the adhesion of sealing materials to semiconductor chips, attached portions, and lead frames, and the deterioration of moisture resistance of the device, and can thereby well be used as an adhesive (dye bonding agent) for attaching the semiconductor chips.

SOLUTION: This adhesive silicone rubber composition comprising (1) an organopolysiloxane containing two or more alkenyl groups bonded to silicon atoms in one molecule, (2) an organohydrogen polysiloxane containing two or more hydrogen atoms bonded to silicon atoms in one molecule, (3) an adhesive property-imparting agent, and (4) an addition reaction catalyst, characterized in that a 11 to 50 Si atom cyclic or linear low molecular nonfunctional siloxane content is ≤ 3 wt.%.
COPYRIGHT: (C)2002,JPO

⌘ Family: **None**

⌘ Other Abstract Info: **CHEMABS 136(12)185084Y DERABS C2002-410081**



[Nominate this for the Gallery...](#)



THOMSON

Copyright © 1997-2006 The Thomson Corporation

[Subscriptions](#) | [Web Seminars](#) | [Privacy](#) | [Terms & Conditions](#) | [Site Map](#) | [Contact Us](#) | [Help](#)

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-60719

(P2002-60719A)

(43) 公開日 平成14年2月26日 (2002.2.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
C 0 9 J 183/07		C 0 9 J 183/07	4 J 0 3 5
C 0 8 G 77/50		C 0 8 G 77/50	4 J 0 4 0
C 0 9 J 183/05		C 0 9 J 183/05	5 F 0 4 7
H 0 1 L 21/52		H 0 1 L 21/52	E

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2000-249381(P2000-249381)	(71) 出願人	000002060 信越化学工業株式会社 東京都千代田区大手町二丁目6番1号
(22) 出願日	平成12年8月21日(2000.8.21)	(72) 発明者	滝田 健一 群馬県碓氷郡松井田町大字人見1番地10 信越化学工業株式会社シリコン電子材料 技術研究所内
		(74) 代理人	100079304 弁理士 小島 隆司 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接着性シリコンゴム組成物及び半導体装置

(57) 【要約】

【解決手段】 (1) 1分子中にケイ素原子に結合したアルケニル基を2個以上含有するオルガノポリシロキサン、(2) 1分子中にケイ素原子に結合した水素原子を2個以上含有するオルガノハイドロジェンポリシロキサン、(3) 接着性付与剤、(4) 付加反応触媒を含有する接着性シリコンゴム組成物において、ケイ素原子数11~50の環状及び直鎖状の低分子無官能シロキサンの含有量が3重量%以下であることを特徴とする接着性シリコンゴム組成物。

【効果】 本発明によれば、半導体チップと取付け部材との間の接着性が良好で、経時により接着性能が低下することがないため、半導体チップ/ボンディングワイヤー或いはボンディングワイヤー/リードフレーム間の接続信頼性が低下したり、封止材の半導体チップ、取付け部、リードフレームへの接着性が悪化し、装置の耐湿性が低下するといった問題を生じることがなく、半導体チップ取付け用の接着剤(ダイボンド剤)として良好に使用することができる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 (1) 1分子中にケイ素原子に結合したアルケニル基を2個以上含有するオルガノポリシロキサン、(2) 1分子中にケイ素原子に結合した水素原子を2個以上含有するオルガノヒドロジェンポリシロキサン、(3) 接着性付与剤、(4) 付加反応触媒を含有する接着性シリコーンゴム組成物において、ケイ素原子数11～50の環状及び直鎖状の低分子無官能シロキサンの含有量が3重量%以下であることを特徴とする接着性シリコーンゴム組成物。

【請求項2】 半導体チップの取付け部への接着用である請求項1記載の組成物。

【請求項3】 半導体チップを請求項2記載の組成物の硬化物を介して取付け部に接着してなる半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

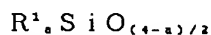
【発明の属する技術分野】本発明は、接着性シリコーンゴム組成物に関し、特に半導体チップと取付け部材との間の接着に使用される接着性シリコーンゴム組成物及び半導体装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、半導体チップの接着には、半導体チップとタブ等取付け部材との間の応力緩和効果を持つシリコーンゴム系接着剤が使用されていた。これらは、付加硬化タイプであり、接着成分としては、分子中にケイ素原子に結合したアルコキシ基と、ケイ素原子に結合したアルケニル基もしくはケイ素結合水素原子を、それぞれ1個以上含有する有機ケイ素化合物が用いられていた(特開昭61-5530号公報、特許第2882823号公報)。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】これらの方法においては、半導体チップを取付け部に接着した後、半導体チップとリードフレーム等の回路配線とをボンディングワイヤーで接続し、更に封止材により全体を封止するが、使用中に半導体チップ/ボンディングワイヤー或いはボンディングワイヤー/リードフレーム間の接続信頼性が低下したり、上記封止材の半導体チップ、取付け部、リードフレームへの接着性が悪化し、装置の耐湿性が低下するといった問題があった。



(式中、 R^1 は互いに同一又は異種の炭素数1～10、好ましくは1～8の非置換又は置換の一価炭化水素基であり、 a は1、5～2、8、好ましくは1、8～2、5、より好ましくは1、95～2、05、更に好ましくは1、98～2、02の範囲の正数である。)

【0008】上記 R^1 で示されるケイ素原子に結合した非置換又は置換の一価炭化水素基としては、例えばメチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、イソブチル基、tert-ブチル基、ペンチル基、

*【0004】従って、本発明は、半導体チップと取付け部材との間の接着性が良好で、経時により半導体装置の信頼性を低下させることのない接着性シリコーンゴム組成物及び半導体装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段及び発明の実施の形態】本発明者らは、上記目的を達成するため鋭意検討を重ねた結果、シリコーンゴム組成物中に含まれるアルケニル基、アルコキシ基、メタクリロキシアルキル基、メルカプト基、ケイ素結合水素原子、水酸基、アミノ基、エポキシ基等の反応性官能基を分子中に含有しない、ケイ素原子数11～50の環状或いは直鎖状低分子シロキサンが、組成物の加硫硬化後も架橋構造に化学結合により組み込まれることなく、半導体チップの接着部分から徐々にブリードしていき、半導体チップ/ボンディングワイヤー或いはボンディングワイヤー/リードフレーム間、封止材の半導体チップ、取付け部、リードフレームとの封止、接着部分に浸透していき、離型作用を発現して接続信頼性の低下、接着性の悪化といった影響を及ぼしていることを見出し、これらシロキサン含有量を3重量%以下に削減することにより、上記悪影響を防止できることを見出し、本発明を完成させた。

【0006】従って、本発明は、(1) 1分子中にケイ素原子に結合したアルケニル基を2個以上含有するオルガノポリシロキサン、(2) 1分子中にケイ素原子に結合した水素原子を2個以上含有するオルガノヒドロジェンポリシロキサン、(3) 接着性付与剤、(4) 付加反応触媒を含有する接着性シリコーンゴム組成物において、ケイ素原子数11～50の環状及び直鎖状の低分子無官能シロキサンの含有量が3重量%以下であることを特徴とする接着性シリコーンゴム組成物を提供する。また、本発明は、半導体チップがタブ等の取付け部材にこの接着性シリコーンゴム組成物の硬化物で接着された半導体装置を提供する。

【0007】以下、本発明につき更に詳しく説明する。本発明の接着性シリコーンゴム組成物の第1成分である1分子中にケイ素原子に結合するアルケニル基を2個以上有するオルガノポリシロキサンは、本発明組成物の主剤(ベースポリマー)となるものであり、下記平均組成式(1)で示されるものが用いられる。

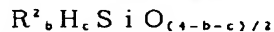
(1)

ネオペンチル基、ヘキシル基、シクロヘキシル基、オクチル基、ノニル基、デシル基等のアルキル基、フェニル基、トリル基、キシリル基、ナフチル基等のアリール基、ベンジル基、フェニルエチル基、フェニルプロピル基等のアラールキル基、ビニル基、アリル基、プロベニル基、イソプロベニル基、ブテニル基、ヘキセニル基、シクロヘキセニル基、オクテニル基等のアルケニル基や、これらの基の水素原子の一部又は全部をフッ素、臭素、塩素等のハロゲン原子、シアノ基等で置換したもの、例

例えばクロロメチル基、クロロプロピル基、ブロモエチル基、3, 3, 3-トリフルオロプロピル基、2-シアノエチル基等が挙げられる。

【0009】この場合、 R^1 のうち少なくとも2個はアルケニル基（特に炭素数2～8のものが好ましく、更に好ましくは2～6である）であることが必要である。なお、アルケニル基の含有量は、ケイ素原子に結合する全有機基中（即ち、前記平均組成式（1）における R^1 としての非置換又は置換の一価炭化水素基中）0.01～20モル%、特に0.1～10モル%とすることが好ましい。このアルケニル基は、分子鎖末端のケイ素原子に結合していても、分子鎖途中のケイ素原子に結合していても、両者に結合していてもよいが、組成物の硬化速度、硬化物の物性等の点から、本発明で用いるオルガノポリシロキサンは、少なくとも分子鎖末端のケイ素原子に結合したアルケニル基を含んだものであることが好ましい。なお、アルケニル基以外の R^1 としては、メチル基、フェニル基、3, 3, 3-トリフルオロプロピル基が好ましい。

【0010】上記オルガノポリシロキサンの構造は、通常は、主鎖がジオルガノシロキサン単位の繰り返しから



で示され、1分子中に少なくとも2個、好ましくは2～200個、より好ましくは3～100個のケイ素原子結合水素原子（即ち、 $Si-H$ 基）を有することが必要である。

【0013】上記式（2）中、 R^2 は炭素数1～10の非置換又は置換の一価炭化水素基であり、この R^2 としては、上記式（1）中の R^1 として例示したものと同様の基、好ましくはこれらのうちアルケニル基を除いたものと同様の基を挙げることができるが、特にメチル基、フェニル基、3, 3, 3-トリフルオロプロピル基が好ましい。また、 b は0.7～2.1、 c は0.001～1.0で、かつ $b+c$ は0.8～3.0を満足する正数であり、好ましくは b は1.0～2.0、 c は0.01～1.0、 $b+c$ は1.5～2.5である。

【0014】1分子中に少なくとも2個、好ましくは3個以上含有される $Si-H$ 基は、分子鎖末端、分子鎖途中のいずれに位置していてもよく、またこの両方に位置するものであってもよい。また、このオルガノハイドロジェンポリシロキサンの分子構造は、直鎖状、環状、分岐状、三次元網状構造のいずれであってもよいが、1分子中のケイ素原子の数（又は重合度）は通常2～300個、好ましくは4～150個程度の室温（25℃）で液状のものが望ましい。

【0015】式（2）のオルガノハイドロジェンポリシロキサンとして具体的には、例えば、1, 1, 3, 3-テトラメチルジシロキサン、メチルハイドロジェンシクロポリシロキサン、メチルハイドロジェンシロキサン・ジメチルシロキサン環状共重合体、両末端トリメチルシ

ロキサン、分子鎖両末端がトリメチルシロキシ基、ジメチルフェニルシロキシ基、ジメチルヒドロキシシロキシ基、ジメチルビニルシロキシ基、トリビニルシロキシ基等のトリオルガノシロキシ基で封鎖された基本的には直鎖状構造を有するジオルガノポリシロキサンであるが、部分的には分岐状構造、環状構造などであってもよい。平均重合度（重量平均重合度）は100～100,000、特に200～10,000であることが好ましく、また25℃における粘度は100～100,000,000 cSt（センチストークス）、特に1,000～1,000,000 cStであることが好ましい。

【0011】また、このアルケニル基含有オルガノポリシロキサンは、ケイ素原子数11～50の低分子無官能シロキサンの含有量が3重量%以下、特に2重量%以下であることが好ましい。

【0012】第2成分のオルガノハイドロジェンポリシロキサンは、第4成分の付加反応触媒の存在下に、第1成分のアルケニル基含有オルガノポリシロキサンと付加反応（ハイドロシリレーション反応）して組成物を硬化させる架橋剤として作用するものであり、下記平均組成式（2）

（2）

ロキシ基封鎖メチルハイドロジェンポリシロキサン、両末端トリメチルシロキシ基封鎖ジメチルシロキサン・メチルハイドロジェンシロキサン共重合体、両末端ジメチルハイドロジェンシロキシ基封鎖ジメチルポリシロキサン、両末端ジメチルハイドロジェンシロキシ基封鎖ジメチルシロキサン・メチルハイドロジェンシロキサン共重合体、両末端トリメチルシロキシ基封鎖メチルハイドロジェンシロキサン・ジフェニルシロキサン共重合体、両末端トリメチルシロキシ基封鎖メチルハイドロジェンシロキサン・ジフェニルシロキサン・ジメチルシロキサン共重合体、両末端ジメチルハイドロジェンシロキシ基封鎖メチルハイドロジェンシロキサン・ジメチルシロキサン・ジフェニルシロキサン共重合体、 $(CH_3)_2HSiO_{1/2}$ 単位と $(CH_3)_2SiO_{1/2}$ 単位と $SiO_{1/2}$ 単位とからなる共重合体、 $(CH_3)_2HSiO_{1/2}$ 単位と $SiO_{1/2}$ 単位とからなる共重合体、 $(CH_3)_2HSiO_{1/2}$ 単位と $SiO_{1/2}$ 単位と $(C_6H_5)_2SiO_{1/2}$ 単位とからなる共重合体などが挙げられる。

【0016】このオルガノハイドロジェンポリシロキサンの配合量は、第1成分のオルガノポリシロキサン100部（重量部、以下同じ）に対して0.1～50部、特に0.3～20部とすることが好ましい。また、第2成分のオルガノハイドロジェンポリシロキサンは、第1成分中のケイ素原子に結合したアルケニル基1モルに対して、第2成分中のケイ素原子に結合した水素原子（ $Si-H$ 基）の量が0.5～3モル、特に0.8～2.5モル程度となる量で配合することもできる。

【0017】第3成分の接着性付与剤は、分子中にケイ

素原子に結合したアルコキシ基及び／又はアルケニルオキシ基と、Si-H基、アルケニル基、アクリル基、メタクリル基、エポキシ基、メルカプト基、エステル基、無水カルボキシ基、アミノ基及びアミド基から選ばれる少なくとも1個の反応性官能基をそれぞれ1個以上含有する、オルガノシラン或いはケイ素原子数2～50、好ましくは4～20個程度のオルガノシロキサンオリゴマーなどの有機ケイ素化合物が好適に用いられる。この有機ケイ素化合物は、シリコーンゴム組成物に半導体チップ、取付け部、リードフレーム等への接着性を付与するためのものであり、公知のものが使用でき、シリコーンゴム組成物の付加加硫を阻害しないものであればよい。

【0018】このような有機ケイ素化合物としては、例えば、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、β-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン等のエポキシ官能性基含有アルコキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリ(メトキシエトキシ)シラン等のアルケニル基含有アルコキシシラン、γ-アミノプロピルトリメトキシシラン、γ-アミノプロピルトリエトキシシラン、N-β(アミノエチル)-γ-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-β(アミノエチル)-γ-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N-フェニル-γ-アミノプロピルトリメトキシシラン等のアミノ基含有アルコキシシラン、γ-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、γ-アクリロキシプロピルトリメトキシシラン等のアクリル基又はメタクリル基含有アルコキシシラン、メルカプトプロピルトリメトキシシラン等のメルカプト基含有アルコキシシランなどのアルコキシシランが挙げられるほか、オルガノシロキサンオリゴマーとして下記のような化合物が挙げられる。

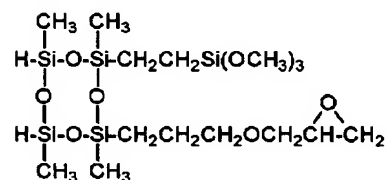
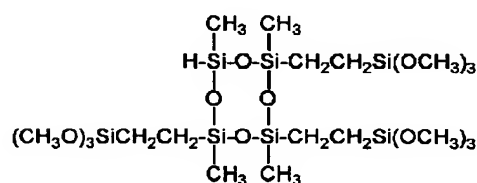
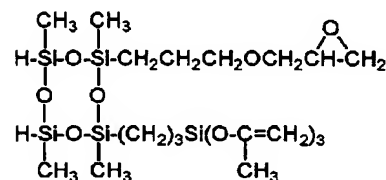
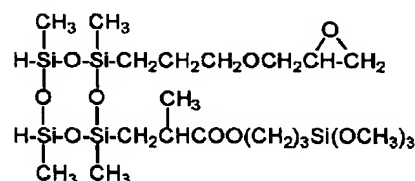
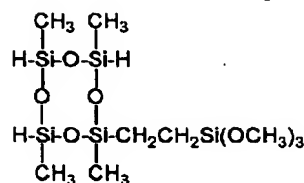
【0019】

【化1】

10

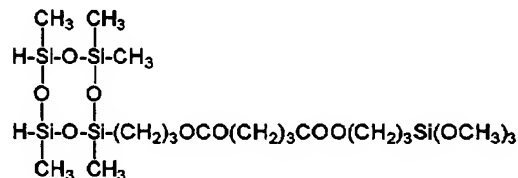
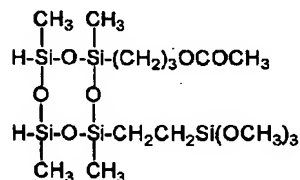
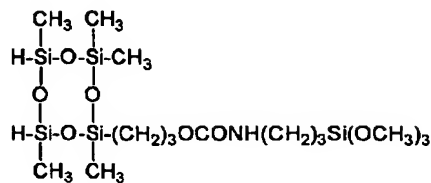
20

30



【0020】

【化2】



【0021】上記接着性付与剤の配合量は、第1成分のアルケニル基含有オルガノポリシロキサン100部に対し0.1~10部、特に0.3~3部とすることが好ましい。

【0022】第4成分の付加反応触媒としては、白金黒、塩化第2白金、塩化白金酸、塩化白金酸と1価アルコールとの反応物、塩化白金酸とオレフィン類との錯体、白金ビスアセトアセテート等の白金系触媒、パラジウム系触媒、ロジウム系触媒などの白金族金属触媒が挙げられる。なお、この付加反応触媒の配合量は触媒量とすることができ、通常、白金族金属として0.5~1,000ppm、好ましくは1~500ppm程度とすればよい。

【0023】本発明には、更に充填材を配合することが好ましい。充填材は、シリコーンゴム組成物を補強し、必要なゴム強度を与えるほか、接着作業に必要な粘度を保つためのものであり、充填材としては補強性シリカ系充填材及び/又はシリコーンレジンを使用する。補強性シリカ系充填材としては、ヒュームドシリカ、焼成シリカ、沈降シリカ等が挙げられ、その比表面積は50~400m²/g、特に100~300m²/gのものが好ましい。シリコーンレジンとしては、R₃SiO_{1/2}単位、SiO₂単位、RSiO_{3/2}単位、R₂SiO_{2/2}単位(Rは水素原子、水酸基、又は同一もしくは異種の飽和もしくは不飽和の一価炭化水素基であり、そのうち90%以上が一価炭化水素基)からなり、R₃SiO_{1/2}単位は20~70モル%、SiO₂単位は20~70モル%、RSiO_{3/2}単位は0~70モル%、R₂SiO_{2/2}単位は0~50モル%の割合で存在するものが挙げられる。なお、Rのうち上記一価炭化水素基としては、上記R¹で説明したものと同様のものが挙げられるが、特にメチル

基、ビニル基、フェニル基であることが好ましい。

【0024】上記充填材の配合量は、第1成分のオルガノポリシロキサン100部に対し0~400部、特に5~100部とすることが好ましい。

【0025】上述した成分のほか、上記シリコーンゴム組成物には、シラノール基含有シラン、アルコキシ基含有シランなどの分散助剤、アセチレンアルコールその他の付加加硫の制御剤、チタン、アルミニウム、ジルコニウム等の金属のキレート化合物或いはアルコキサイド、珪藻土、石英粉末、熔融石英粉末、クレー、アルミナ、水酸化アルミニウム、水酸化カルシウム、タルク等の無機充填材、セリウム又はセリウム系化合物、酸化チタン、赤ベンガラ、黒ベンガラ、フェライト、酸化亜鉛、炭酸亜鉛、炭酸マンガン、炭酸マグネシウム、酸化マグネシウムなどの耐熱、耐油向上剤、カーボンブラック、群青などの着色のための顔料、離型剤、その他通常の付加加硫型シリコーンゴム組成物に添加される添加剤を適宜配合することができる。

【0026】本発明においては、シリコーンゴム組成物中に含まれるケイ素原子数11~50の環状及び直鎖状の低分子無官能シロキサンの合計の含有量を組成物全体に対して3重量%以下、特に2重量%以下とするものである。この場合、低分子無官能シロキサン含有量は少なければ少ない程よいが、1,000ppm程度であれば大きな影響はない。なお、このケイ素原子数11~50の環状及び直鎖状の低分子無官能シロキサンの定量方法としては、ゲルパーミエーションクロマトグラフィ(GPC)、超臨界流体クロマトグラフィ等の分析手段を挙げることができる。

【0027】ここで、無官能シロキサンとしては、アルコキシ基、Si-H基(ケイ素原子結合水素原子)、アルケニル基、アクリル基、メタクリル基、エポキシ基、メルカプト基、エステル基、無水カルボキシ基、アミノ基、アミド基等の、上記アルケニル基含有オルガノポリシロキサンやオルガノハイドロジェンポリシロキサン、更にはシリコーンゴム組成物が接着される基材と反応する反応性官能基を有さない、環状及び直鎖状のジオルガノシロキサンであり、代表的にはジメチルポリシロキサン、メチルフェニルポリシロキサン、メチル(3,3,3-トリフルオロプロピル)ポリシロキサンなどである。

【0028】このケイ素原子数11~50の低分子無官能シロキサンは、例えば、上記アルケニル基含有オルガノポリシロキサンを、ケイ素原子数3~6の環状ジオルガノポリシロキサンを原料とし、酸或いはアルカリを触媒とした平衡重合反応により製造する際に、副生成物として一定量生成するものであるが、本発明においては、ケイ素原子数11~50の低分子無官能シロキサンの含有量を3重量%以下とするものである。アルケニル基、アルコキシ基、(メタ)アクリロキシアルキル基、メル

カプト基、ケイ素結合水素原子（SiH基）、水酸基、アミノ基、エポキシ基等の反応性官能基を含有する低分子シロキサンであれば、シリコーンゴム組成物の加硫の際に反応性官能基も反応し、オルガノポリシロキサン、オルガノハイドロジェンポリシロキサン、充填材、半導体チップ、取付け部、リードフレーム等の被接着体等との間に結合が生じるために硬化したシリコーンゴムマトリックス中での移動が妨げられ、接着部分から外にブリードすることもないので、接続信頼性の低下、接着性の悪化といった影響は生じないのであるが、このような反応性官能基を持たない低分子シロキサンの場合は、シリコーンゴム組成物の加硫（又は硬化）に際しても、その移動を妨げる結合が生じないので、加硫後も低分子シロキサンはゴム内を自由に移動することができ、最終的には、接着部分からブリードして悪影響を生じることになる。

【0029】このような低分子無官能シロキサンの含有量を3重量%以下にする方法としては、上記第1成分のアルケニル基含有オルガノポリシロキサンを0.1mmHg以下の減圧下で200℃以上に加熱することで、低分子無官能シロキサンを留去する方法、第1成分のアルケニル基含有オルガノポリシロキサンをエタノールで洗浄することで、低分子無官能シロキサンを除去する方法、更には、第1成分のアルケニル基含有オルガノポリシロキサンの製造方法として、ケイ素原子数3～6の環状シロキサンを原料とし、酸或いはアルカリを触媒とした平衡重合反応を用いる代わりに、ケイ素原子数3の環状シロキサンを原料とし、リチウムシラノレート触媒の存在下で開環重合反応を用いる方法等が挙げられる。

【0030】かくして得られる接着性シリコーンゴム組成物は、半導体チップとタブ等取付け部材との間を接着するための接着剤（ダイボンド剤）として使用することができる。一般に行われているように、接着面の片方或いは両方に接着剤を塗布し、半導体チップや取付け部材を密着させた後に、加熱処理（通常100～250℃）を行うことで接着することができ、また接着性の更なる向上のために接着面を予め表面処理、コーティング等を行うことは差し支えない。

【0031】

*【発明の効果】本発明に係る、アルケニル基、アルコキシ基、（メタ）アクリロキシアルキル基、メルカプト基、ケイ素結合水素原子（SiH基）、水酸基、アミノ基、エポキシ基等の反応性官能基を分子中に含有しない、ケイ素原子数11～50の環状及び直鎖状の低分子無官能シロキサン含有量が3重量%以下である付加加硫型接着性シリコーンゴム組成物は、半導体チップと取付け部材との間の接着性が良好で、経時により接着性能が低下することがないため、半導体チップ／ボンディングワイヤー或いはボンディングワイヤー／リードフレーム間の接続信頼性が低下したり、封止材の半導体チップ、取付け部、リードフレームへの接着性が悪化し、装置の耐湿性が低下するといった問題を生じることがなく、半導体チップ取付け用の接着剤（ダイボンド剤）として良好に使用することができる。

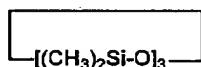
【0032】

【実施例】以下、実施例及び比較例を示し、本発明を具体的に説明するが、本発明は下記の実施例に制限されるものではない。なお、下記の例において部は重量部を示す。

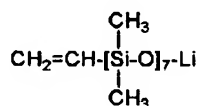
【0033】【実施例1】下記式（a）で示される環状シロキサンを、下記式（b）で示されるリチウムシラノレート触媒を用いて重合した後、ビニルジメチルクロロシランを用いて中和し、分子鎖両末端がジメチルビニルシロキシ基で封鎖された粘度が10,000センチストークスのオルガノポリシロキサン（1）を得た。このオルガノポリシロキサン（1）100部、ヒュームドシリカ（日本エアロジル社製、商品名エロジル200）30部、Si-H量0.0050mol/g、重合度100のオルガノハイドロジェンポリシロキサン5部、環状メチルビニルシロキサン0.8部、下記式（c）で示される有機ケイ素化合物1部、塩化白金酸の2-エチルヘキサノール溶液（白金含有量2%）0.08部を均一に混合し、液状シリコーンゴム組成物（1）を得た。ケイ素原子数11～50の反応性官能基非含有の環状及び直鎖状低分子ジメチルシロキサン含有量（GPC測定による、以下同様）は1.2重量%であった。

【化3】

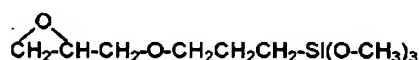
*



(a)



(b)



(c)

【0034】[比較例1]オルガノポリシロキサン(1)の代わりに、ケイ素原子数3～6の環状ジメチルシロキサンとジビニルテトラメチルジシロキサンを、カリウムシラノレートを用いて重合し、エビクロロヒドリンで中和することで得られた分子鎖両末端がジメチルビニルシロキシ基で封鎖された粘度が9,800センチストークスのオルガノポリシロキサン(2)を用いた以外は実施例1と同様の操作を行い、液状シリコーンゴム組成物(2)を得た。ケイ素原子数11～50の反応性官能基非含有の環状及び直鎖状低分子ジメチルシロキサン含有量は5.5重量%であった。

【0035】[実施例2]オルガノポリシロキサン(2)を、5倍重量のエタノールと混合、攪拌後、静置してエタノールを分液除去することを3回行った後、10mmHg、150℃の条件で3時間ストリップ操作を行い、オルガノポリシロキサン(3)を得た。

【0036】オルガノポリシロキサン(1)の代わりに、オルガノポリシロキサン(3)を用いた以外は実施例1と同様の操作を行い、液状シリコーンゴム組成物(3)を得た。ケイ素原子数11～50の反応性官能基非含有の環状及び直鎖状低分子ジメチルシロキサン含有量は0.8重量%であった。

【0037】[比較例2]液状シリコーンゴム組成物(1)100部に、ケイ素原子数11～50の環状ジメ*

*チルシロキサン5.0部を添加混合し、液状シリコーンゴム組成物(4)を得た。ケイ素原子数11～50の反応性官能基非含有の環状及び直鎖状低分子ジメチルシロキサン含有量は5.9重量%となった。

【0038】次に、上記組成物につき、下記方法で接続信頼性試験を行った。結果を表1に示す。

【接続信頼性試験】10mm×10mmの半導体ベレットを、上記液状シリコーンゴム組成物を用いて金属製取付けタブに200℃、60秒の加熱により接着し、次いで半導体ベレット上のアルミニウム製ボンディングパッドと銅製リードフレームを、金製ワイヤーを用いて超音波熱圧着により接続した。これをエポキシ樹脂で封止することにより半導体装置を作製した。

【0039】このようにして作製した半導体装置、この半導体装置を150℃のオープン中一定時間放置した後のもの、この半導体装置を121℃、湿度85%RHのプレッシャークッカの中に一定時間放置した後のもの、また、この半導体装置を-65～150℃の熱負荷を周期的に繰り返す温度サイクルに一定回数かけたものについて、通電し、導通不良やリークといった不良の生じたものを計数した。試験体は、それぞれ10個試験を行った。

【0040】

【表1】

不良発生個数	実施例1	実施例2	比較例1	比較例2
初期	0/10	0/10	0/10	0/10
150℃/500時間後	0/10	0/10	0/10	0/10
121℃85%RH/168時間後	0/10	0/10	4/10	3/10
121℃85%RH/500時間後	0/10	0/10	6/10	5/10
-65～150℃温度サイクル500回後	0/10	0/10	2/10	2/10

【0041】上記の結果より、半導体ベレットの取付けタブへの接着に、ケイ素原子数11～50の反応性官能基非含有の環状或いは直鎖状低分子シロキサン含有量が3重量%を超えて含有する接着性シリコーンゴム組成物を用いた場合、半導体チップ/ボンディングワイヤー或いはボンディングワイヤー/リードフレーム間、上記封※

30※止材の半導体チップ、取付け部、リードフレームへの接着性が悪化し、不良が発生する。

【0042】これらに対し、本発明の接着性シリコーンゴム組成物を用いた場合には、経時による接続信頼性の低下がなく、優れた信頼性の半導体装置が提供されることが確認された。

フロントページの続き

Fターム(参考) 4J035 BA02 CA021 CA141 HA01
HB03 LA04 LB02
4J040 EK032 EK041 EK042 EK101
EK102 GA01 GA03 GA13
HA066 HA096 HD30 HD35
HD36 HD37 HD43 JA03 JB02
KA14 KA26 LA06 MA02 MA10
NA20 PA30
5F047 AA11 BA23 BA26 BA33 BB11
BB16

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.